



ANESTESIOLOGÍA MODERNA:

FUNDAMENTOS, TÉCNICAS AVANZADAS Y MANEJO PERIOPERATORIO



Autores:

Jorge Steeven Vela Yar
José Antonio Moya Guerrero
Lorena Alexandra Aguinsaca Guachanama
Nathaly Jiménez Cruzatty
Ney Asdrubal Macias Valdez

*Anestesiología Moderna: Fundamentos, Técnicas Avanzadas y Manejo
Perioperatorio*

**Anestesiología Moderna: Fundamentos,
Técnicas Avanzadas y Manejo
Perioperatorio**

*Anestesiología Moderna: Fundamentos, Técnicas Avanzadas y Manejo
Perioperatorio*

**Anestesiología Moderna: Fundamentos, Técnicas
Avanzadas y Manejo Perioperatorio**

Jorge Steeven Vela Yar

José Antonio Moya Guerrero

Lorena Alexandra Aguinsaca Guachanama

Nathaly Jiménez Cruzatty

Ney Asdrubal Macias Valdez

*Anestesiología Moderna: Fundamentos, Técnicas Avanzadas y Manejo
Perioperatorio*

IMPORTANTE

La información aquí presentada no pretende sustituir el consejo profesional en situaciones de crisis o emergencia. Para el diagnóstico y manejo de alguna condición particular es recomendable consultar un profesional acreditado.

Cada uno de los artículos aquí recopilados son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

ISBN: 978-9942-695-85-7

Una producción © Cuevas Editores SAS

Marzo 2025

Av. República del Salvador, Edificio TerraSol 7-2

Quito, Ecuador

www.cuevaseditores.com

Editado en Ecuador - Edited in Ecuador

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley.

Índice:

Índice:	6
Prólogo	7
Manejo Anestésico en Cirugía de Trasplante Renal	8
Jorge Steeven Vela Yar	8
Complicaciones Intraoperatorias: Prevención y Respuesta Rápida	26
José Antonio Moya Guerrero	26
Anestesia Regional: Técnicas y Aplicaciones Clínicas	43
Lorena Alexandra Aguinsaca Guachanama	43
Manejo del Dolor Crónico: Enfoques Intervencionistas y Farmacológicos	67
Nathaly Jiménez Cruzatty	67
Manejo de la Vía Aérea Difícil: Estrategias y Herramientas	81
Ney Asdrubal Macias Valdez	81

Prólogo

La anestesiología ha evolucionado de manera notable en las últimas décadas, incorporando nuevas técnicas, fármacos y tecnologías que han mejorado la seguridad y eficacia en el manejo perioperatorio. Hoy, el anestesiólogo no solo garantiza la analgesia y el control hemodinámico, sino que también juega un papel clave en la recuperación del paciente.

"Anestesiología Moderna: Fundamentos, Técnicas Avanzadas y Manejo Perioperatorio" ofrece un enfoque actualizado y basado en la evidencia, abordando desde los principios fundamentales hasta las estrategias más innovadoras en anestesia.

*Anestesiología Moderna: Fundamentos, Técnicas Avanzadas y Manejo
Perioperatorio*

Manejo Anestésico en Cirugía de Trasplante Renal

Jorge Steeven Vela Yar

Médico Universidad Central del Ecuador
Posgradista Anestesiología PUCE

El manejo anestésico en la cirugía de trasplante renal es un componente crítico para el éxito del procedimiento y la recuperación del paciente. Este proceso implica una planificación meticulosa para garantizar la estabilidad hemodinámica, la perfusión renal adecuada y el manejo del dolor postoperatorio.

Manejo de Volumen y Hemodinámico

El manejo del volumen intravascular es crucial para mantener la perfusión renal y la estabilidad hemodinámica durante el trasplante renal. Se recomienda mantener la presión arterial media entre 80-110 mmHg para asegurar una perfusión adecuada del injerto [4,5]. El uso de vasopresores como la efedrina puede ser necesario para alcanzar los objetivos de presión arterial [6]. Además, el manejo cuidadoso de fluidos es esencial para evitar complicaciones como la sobrecarga de volumen o la hipovolemia [1, 4].

Técnicas Anestésicas

La anestesia general equilibrada, sola o combinada con anestesia espinal o bloqueo periférico, es la técnica de elección para el trasplante renal [6]. La monitorización neuromuscular y el uso adecuado de agentes bloqueadores neuromusculares y sus reversores son esenciales para el manejo intraoperatorio [5]. La elección de agentes inhalatorios como isoflurano, desflurano o sevoflurano puede influir en el tiempo de recuperación postoperatoria [7].

Complicaciones Perioperatorias y Manejo Postoperatorio

Las complicaciones perioperatorias pueden incluir disfunción del injerto, especialmente en trasplantes de donantes cadavéricos, donde el tiempo de isquemia fría es mayor [2]. El manejo postoperatorio debe centrarse en la analgesia multimodal y la prevención del delirio postoperatorio para optimizar la recuperación [5].

La implementación de principios de recuperación mejorada después de la cirugía puede mejorar aún más los resultados [5].

Consideraciones Especiales

En pacientes con comorbilidades significativas, como obesidad mórbida o enfermedades cardiovasculares avanzadas, se requiere un enfoque anestésico adaptado para manejar las complicaciones potenciales [3,4]. En el caso de trasplantes simultáneos de páncreas y riñón, se deben considerar las complicaciones adicionales asociadas con la diabetes tipo 1 y otras comorbilidades.

¿Cuáles son las complicaciones comunes en la anestesia renal?

Las complicaciones renales en la anestesia son un tema crítico debido a su impacto en la morbilidad y mortalidad postoperatoria. La lesión renal aguda (AKI) perioperatoria es una complicación común y severa asociada con la anestesia.

Complicaciones Comunes

Lesión Renal Aguda (AKI): Es una de las complicaciones más frecuentes y graves, representando el 30-40% de los casos de AKI en hospitales. Está asociada con un aumento significativo en la morbilidad y mortalidad, así como con la necesidad de terapia de reemplazo renal (RRT) y estancias hospitalarias prolongadas [8,9,11].

Factores de Riesgo:

La diabetes, hipertensión, enfermedad hepática, enfermedad renal crónica preexistente, y el tipo y urgencia de la cirugía son factores de riesgo significativos para el desarrollo de AKI postoperatoria [8,9].

Efectos de los anestésicos:

Los anestésicos pueden causar efectos renales directos e indirectos. Los efectos directos incluyen toxicidad por fluoruro, aunque los anestésicos modernos como el sevoflurano y el desflurano tienen un riesgo menor. Los

efectos indirectos incluyen alteraciones hemodinámicas y cambios en la regulación humoral [10,11].

Manejo Anestésico: La elección del agente anestésico puede influir en los resultados renales. Por ejemplo, la anestesia con propofol se asocia con una menor incidencia de AKI postoperatoria en comparación con la anestesia volátil [12].

Estrategias de Prevención

Optimización Hemodinámica: Mantener una perfusión y oxigenación adecuadas de los órganos es crucial. Esto incluye el manejo correcto de fluidos y la monitorización adecuada [9,8].

Evitar Nefrotoxinas: Es importante evitar el uso de fármacos nefrotóxicos, contrastes y transfusiones de sangre innecesarias [9].

Control del Dolor y Ventilación: Estrategias adecuadas de control del dolor y métodos de ventilación mecánica pueden ayudar a reducir el riesgo de complicaciones renales [9].

¿Cómo afecta la anestesia a la función renal?

La anestesia puede afectar la función renal de diversas maneras, tanto directa como indirectamente. A continuación, se presentan los principales efectos de la anestesia sobre la función renal:

Efectos Indirectos

Hemodinámicos y Regulación Humoral: La anestesia puede influir en la función renal a través de cambios en la hemodinámica, la actividad simpática y la regulación humoral. Estos efectos indirectos son más pronunciados que los directos y pueden reducir la tasa de filtración glomerular y la producción de orina [14,16].

Ventilación Mecánica: Puede disminuir el volumen de orina y la excreción de sodio debido al aumento de la presión intratorácica y la activación del sistema renina-angiotensina [14].

Efectos Directos

Reducción de la filtración Glomerular: Anestésicos inhalatorios, opioides, barbitúricos y benzodiazepinas pueden reducir la tasa de filtración glomerular y la producción de orina [14].

Toxicidad Directa: Algunos anestésicos, como el metoxiflurano, pueden causar toxicidad renal directa debido a su metabolismo a fluoruro inorgánico [16].

Efectos Protectores

Propofol y Xenón: Algunos anestésicos, como el propofol y el xenón, han mostrado efectos protectores contra el daño renal por isquemia-reperfusión en estudios experimentales, aunque la evidencia clínica es limitada [13,15].

Fentanilo: Puede atenuar la respuesta hormonal al estrés quirúrgico y preservar la función renal durante la cirugía.

Comparación de Anestésicos

Anestesia General vs. Regional: La anestesia regional parece tener menos impacto en la función renal en

comparación con la anestesia general, debido a menores cambios hemodinámicos [14,17].

¿Qué métodos de anestesia son más seguros para los riñones?

La elección del método de anestesia más seguro para los riñones durante procedimientos quirúrgicos, como la nefrolitotomía percutánea (PCNL) o el trasplante renal, es crucial para minimizar complicaciones y proteger la función renal.

Comparación de Anestesia General y Espinal

Seguridad y Eficacia: Tanto la anestesia general (GA) como la espinal (SA) son seguras y efectivas para la PCNL. La anestesia espinal se asocia con menos complicaciones y menor consumo de analgésicos postoperatorios, aunque la anestesia general tiende a ofrecer mayores niveles de satisfacción del paciente [18,19,21,22].

Complicaciones y Recuperación: La anestesia espinal se relaciona con tiempos de operación y hospitalización

más cortos, y menos necesidad de analgésicos narcóticos y transfusiones de sangre en comparación con la anestesia general [18,21,22]. Sin embargo, la anestesia general puede tener menos complicaciones mayores según la clasificación de Clavien-Dindo [18].

Anestesia en Trasplante Renal

Anestesia Epidural vs. General: En el contexto del trasplante renal, tanto la anestesia epidural como la general son seguras. No se encontraron diferencias significativas en la función renal postoperatoria entre ambos métodos [20].

Anestesia Espinal en Trasplante: La anestesia espinal es factible y segura para el trasplante renal, especialmente en pacientes que no pueden recibir anestesia general. Se observó una mejor tolerancia a la dieta y recuperación postoperatoria más rápida en comparación con la anestesia general [23].

Anestésicos Específicos

Xenón: Aunque el xenón mostró una reducción no significativa en el declive de la tasa de filtración glomerular postoperatoria, se asoció con menos eventos adversos en pacientes sometidos a nefrectomía parcial [15].

Propofol: Algunos anestésicos, como el propofol, pueden tener efectos protectores contra lesiones renales por isquemia/reperfusión, aunque la evidencia clínica es limitada [13].

Complicaciones Anestésicas y Manejo

El trasplante renal es un procedimiento complejo que conlleva riesgos anestésicos significativos debido a las comorbilidades del paciente y las alteraciones fisiológicas asociadas a la insuficiencia renal crónica. Entre las complicaciones más relevantes se encuentra la hiperpotasemia perioperatoria severa, la cual puede presentarse debido a la liberación de potasio intracelular tras la reperfusión del injerto o por la disminución de la

excreción renal previa a la cirugía. Niveles elevados de potasio pueden generar arritmias ventriculares potencialmente fatales, por lo que es fundamental un monitoreo continuo del electrocardiograma y el manejo con gluconato de calcio, insulina con dextrosa y diuréticos de asa si la producción de orina lo permite.

Otra complicación frecuente es la hipotensión refractaria, que puede ser secundaria a la anestesia general, la hipovolemia relativa por el uso de vasodilatadores intraoperatorios o la liberación de mediadores inflamatorios durante la reperfusión del injerto. Es esencial mantener una presión arterial óptima para la perfusión del riñón trasplantado, utilizando estrategias como la administración cuidadosa de fluidos, vasopresores como noradrenalina y dopamina en dosis bajas para mejorar la perfusión renal sin comprometer la resistencia vascular sistémica.

El tromboembolismo y las complicaciones vasculares son otra preocupación importante, especialmente en pacientes con antecedentes de enfermedad

aterosclerótica o estados de hipercoagulabilidad. La estasis venosa prolongada durante la cirugía, junto con la activación del sistema de coagulación, puede predisponer a la formación de trombos. Para prevenir estos eventos, se recomienda la profilaxis con heparina de bajo peso molecular en el preoperatorio siempre que no haya contraindicación, así como la movilización temprana en el postoperatorio.

La disfunción precoz del injerto renal es una de las principales complicaciones postoperatorias, la cual puede estar relacionada con episodios de hipotensión intraoperatoria, rechazo agudo, trombosis vascular o toxicidad por inmunosupresores. El anestesiólogo desempeña un papel clave en la prevención de estos factores mediante un control hemodinámico estricto y un adecuado manejo de líquidos y electrolitos. La monitorización postoperatoria intensiva permite la detección temprana de cualquier alteración en la función del injerto, facilitando intervenciones oportunas para mejorar su viabilidad.

El abordaje anestésico en el trasplante renal requiere un conocimiento profundo de las complicaciones potenciales y su manejo, lo que permite optimizar los resultados y mejorar la supervivencia del paciente y del injerto. La comunicación efectiva entre anestesiólogos, cirujanos, nefrólogos e intensivistas es fundamental para garantizar un manejo perioperatorio seguro y eficaz[24,25,26].

Referencias

1. L. Weinberg et al. "Urine the Right Direction: The Consensus Statement from the Committee on Transplant Anesthesia of the American Society of Anesthesiologists on Fluid Management During Kidney Transplantation.." *Transplantation* (2020). <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000003582>.
2. Burhan Dost et al. "Anesthetic Management of Patients Undergoing Renal Transplantation: A Review of A Two-year Experience." *Signa Vitae* (2020). <https://doi.org/10.22514/sv.2020.16.0078>.
3. M. V. Lebedev et al. "Specific features of anesthetic management in simultaneous pancreas and kidney transplantation in a recipient with morbid obesity." *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation* (2024). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2024-16-1-88-98>.
4. H. Lemmens et al. "Kidney transplantation: recent developments and recommendations for anesthetic management.." *Anesthesiology clinics of North America*, 22 4: 651-62 . <https://doi.org/10.1016/J.ATC.2004.05.007>.
5. Hyunjee Kim et al. "Considerations regarding anesthesia for renal transplantation." *Anesthesia and Pain Medicine*, 19 (2024): 5 - 11. <https://doi.org/10.17085/apm.23153>.
6. Wallace Andrino da Silva et al. "ANESTHESIA FOR RENAL TRANSPLANT SURGERY IN ADULTS." *JOURNAL OF SURGICAL AND CLINICAL RESEARCH* (2020). <https://doi.org/10.20398/jscr.v11i2.21090>.
7. Robin Stein Seedat et al. "Evaluation of anesthetic management in renal transplant patients in a tertiary care centre." *Trends in*

- Clinical and Medical Sciences* (2021).
<https://doi.org/10.30538/psrp-tmcs2021.0008>.
8. J. McKinlay et al. "Renal complications of anaesthesia." *Anaesthesia*, 73 (2018). <https://doi.org/10.1111/anae.14144>.
 9. N. Çekmen et al. "Perioperative Acute Kidney Injury and Anesthesia: A Narrative Review." *Journal of Clinical Practice and Research* (2024). <https://doi.org/10.14744/cpr.2024.71201>.
 10. R. Alizadeh et al. "Renal effects of general anesthesia from old to recent studies." *Journal of Cellular Physiology*, 234 (2019): 16944 - 16952. <https://doi.org/10.1002/jcp.28407>.
 11. S. Zelmat et al. "Anesthesia for Kidney Transplantation: Our Experience. Retrospective study over a period of 12 months at EHUO." (2022).
 12. S. Franzén et al. "Postoperative acute kidney injury after volatile or intravenous anesthesia - a meta-analysis.." *American journal of physiology. Renal physiology* (2023).
<https://doi.org/10.1152/ajprenal.00316.2022>.
 13. Negar Motayagheni et al. "A Review of Anesthetic Effects on Renal Function: Potential Organ Protection." *American Journal of Nephrology*, 46: 380 - 389. <https://doi.org/10.1159/000482014>.
 14. R. Alizadeh et al. "Renal effects of general anesthesia from old to recent studies." *Journal of Cellular Physiology*, 234 (2019): 16944 - 16952. <https://doi.org/10.1002/jcp.28407>.
 15. A. Stevanovic et al. "Renal function following xenon anesthesia for partial nephrectomy—An explorative analysis of a randomized controlled study." *PLoS ONE*, 12. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181022>.

16. Paweł Radkowski et al. "Navigating Anesthesia: Muscle Relaxants and Reversal Agents in Patients with Renal Impairment." *Medical Science Monitor : International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 30 (2024): e945141-1 - e945141-11. <https://doi.org/10.12659/MSM.945141>.
17. O. Kwon et al. "Influence of anesthesia methods on surgical outcomes and renal function in retrograde intrarenal stone surgery: a prospective, randomized controlled study." *BMC Anesthesiology*, 19 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0901-9>.
18. Rinaldo Indra Rachman et al. "General versus spinal anesthesia in percutaneous nephrolithotomy: A systematic review and meta-analysis." *F1000Research*, 12 (2023). <https://doi.org/10.12688/f1000research.124704.2>.
19. Srinivasa VY et al. "Safety and efficacy of general anesthesia versus spinal anesthesia in percutaneous nephrolithotomy." *Asian Journal of Medical Sciences* (2024). <https://doi.org/10.3126/ajms.v15i3.59931>.
20. E. Akpek et al. "Early postoperative renal function following renal transplantation surgery: effect of anesthetic technique." *Journal of Anesthesia*, 16: 114-118. <https://doi.org/10.1007/s005400200004>.
21. W. El-Shaer et al. "Mini-percutaneous Nephrolithotomy Under mixture of Local Anesthesia: A Randomized-Controlled Study.." *Journal of endourology* (2021). <https://doi.org/10.1089/end.2021.0234>.

23. T. Çiçek et al. "Spinal anesthesia is an efficient and safe anesthetic method for percutaneous nephrolithotomy.." *Urology*, 83 1 (2014): 50-5 . <https://doi.org/10.1016/j.urology.2013.08.064>.
24. M. A. Amir-Zargar et al. "Comparison of safety and efficacy of general and spinal anesthesia in kidney transplantation: Evaluation of the peri-operative outcome.." *Saudi journal of kidney diseases and transplantation : an official publication of the Saudi Center for Organ Transplantation, Saudi Arabia*, 26 3: 447-52 . <https://doi.org/10.4103/1319-2442.157300>.
25. Cifuentes García B, Íñiguez de Onzoño Pérez A, López-Torres López J, Flores García JA. Manejo anestesiológico en el trasplante renal parte I. Cuidados preoperatorios e intraoperatorios del receptor. *Rev Electrónica Anestesiología*. 2021;14(3). Disponible en: <https://anestesiologia.org/2021/manejo-anestesiologico-en-el-trasplante-renal-parte-i-cuidados-preoperatorios-e-intraoperatorios-del-receptor/anestesiologia.org>
26. García-Miguel FJ, Jiménez-Martín A, Pérez-Valdivieso JR. Manejo anestésico en el trasplante renal: una revisión actualizada. *Rev Esp Anestesiología Reanim*. 2020;67(8):451-460.[elsevier.es/2elsevier.es/2anestesiologia.org+2](https://www.elsevier.es/2elsevier.es/2anestesiologia.org+2)
27. López-Álvarez J, Gómez-Ríos MA, Casans-Francés R. Complicaciones perioperatorias en el trasplante renal: análisis de una serie de casos. *Nefrología*. 2019;39(5):513-520.

Complicaciones Intraoperatorias: Prevención y Respuesta Rápida

José Antonio Moya Guerrero

Médico Cirujano Universidad Técnica de Manabí
Posgradista Anestesiología PUCE

Definición

Las complicaciones intraoperatorias son eventos inesperados que pueden ocurrir durante una cirugía y que pueden afectar significativamente los resultados postoperatorios. La prevención y la respuesta rápida a estas complicaciones son esenciales para mejorar la seguridad del paciente y los resultados quirúrgicos.

Prevención de Infecciones del Sitio Quirúrgico

Intervenciones Intraoperatorias: Las infecciones del sitio quirúrgico (SSI) son una complicación común y costosa. Las intervenciones intraoperatorias efectivas incluyen el uso de protectores de heridas, suturas antibacterianas y terapia de presión negativa para reducir las complicaciones postoperatorias de la herida. Además, mantener la normotermia y administrar dosis adicionales de antibióticos intraoperatorios en cirugías de emergencia son estrategias clave para prevenir SSI [1,2].

Evidencia de Cochrane: La administración de antibióticos profilácticos antes de la incisión en cesáreas y la cirugía de hernia ha demostrado reducir el riesgo de SSI. Sin embargo, la evidencia sobre otras intervenciones es de baja o muy baja certeza, lo que indica la necesidad de más investigaciones [2].

Prevención de Complicaciones Neurológicas

Escoliosis Idiopática: En la corrección quirúrgica de la escoliosis idiopática, el uso de resonancia magnética preoperatoria y monitoreo intraoperatorio es crucial para prevenir complicaciones neurológicas. Las curvas mayores de 70 grados son un factor de riesgo significativo para incidencias neurofisiológicas que requieren intervención [3].

Optimización de la Presión Arterial

Hipotensión Intraoperatoria: La hipotensión durante la cirugía está asociada con un aumento en las complicaciones postoperatorias. Estrategias de optimización de la presión arterial, como el uso de

protocolos hemodinámicos y agentes adyuvantes, han mostrado reducir la exposición a la hipotensión intraoperatoria, aunque su impacto en los resultados clínicos aún no está claro [4].

Respuesta Rápida a Emergencias Intraoperatorias

La implementación de un equipo técnico de respuesta rápida con roles definidos puede reducir el caos durante emergencias intraoperatorias. Este enfoque promueve una cultura de seguridad y mejora la comunicación y la eficiencia del equipo multidisciplinario [5].

La ventilación mecánica protectora durante la cirugía puede reducir la incidencia de complicaciones pulmonares postoperatorias. Estrategias como el uso de volúmenes corrientes adecuados y maniobras de reclutamiento pulmonar son esenciales para proteger los pulmones durante la cirugía [6].

Estrategias para prevenir complicaciones intraoperatorias

Las complicaciones intraoperatorias pueden ser prevenidas mediante diversas estrategias que se centran en la reducción de infecciones, el manejo de la presión arterial, la ventilación adecuada y el control de la temperatura corporal.

Prevención de Infecciones

Antibióticos Profilácticos: La administración de antibióticos profilácticos antes de la incisión quirúrgica, especialmente en cesáreas y reparaciones de hernias, reduce significativamente el riesgo de infecciones del sitio quirúrgico (SSI) [2,9].

Terapia de Presión Negativa: La terapia de presión negativa en las heridas puede disminuir las complicaciones postoperatorias [1,9].

Preparación Antiséptica: La preparación antiséptica adecuada del sitio quirúrgico y el uso de protectores de heridas son efectivos para prevenir infecciones [1].

Manejo de la Presión Arterial

Estrategias como el uso de protocolos hemodinámicos y agentes adyuvantes pueden reducir la exposición a la hipotensión intraoperatoria, aunque su impacto en los resultados clínicos aún no está claro [10].

Ventilación Protectora

El uso de volúmenes corrientes bajos y niveles adecuados de presión positiva al final de la espiración (PEEP) durante la ventilación mecánica intraoperatoria puede reducir las complicaciones pulmonares postoperatorias [6,10].

Control de la Temperatura

El calentamiento activo, como el calentamiento por aire forzado, es más efectivo que otros métodos para prevenir la hipotermia intraoperatoria, lo cual es crucial para evitar complicaciones [9].

La prevención de complicaciones intraoperatorias se basa en una combinación de estrategias que incluyen el uso de antibióticos profilácticos, la ventilación protectora, el control de la presión arterial y la temperatura corporal. Estas medidas, cuando se aplican de manera adecuada, pueden reducir significativamente el riesgo de complicaciones durante y después de la cirugía.

Estrategias para la ventilación intraoperatoria segura

La ventilación intraoperatoria segura es crucial para reducir las complicaciones pulmonares postoperatorias (PPCs) en pacientes quirúrgicos. Las estrategias de ventilación protectora pulmonar han demostrado ser efectivas en este contexto.

Estrategias de Ventilación Protectora

Volumen Tidal Bajo: Utilizar un volumen tidal bajo (6-8 ml/kg del peso corporal ideal) es una estrategia recomendada para mejorar los resultados clínicos y reducir el riesgo de PPCs [11,12,13, 14].

Presión Positiva al Final de la Espiración (PEEP): Se recomienda un PEEP moderado a alto (≥ 5 cm H₂O) para reducir el riesgo de complicaciones pulmonares postoperatorias, como atelectasias y neumonía [12,13,14,17].

Maniobras de Reclutamiento: Estas maniobras, cuando se combinan con PEEP, pueden mejorar la oxigenación y la mecánica pulmonar sin efectos adversos significativos, especialmente en pacientes obesos [12,15,18].

Personalización de la Ventilación

Evaluación Preoperatoria: Se sugiere utilizar un sistema de puntuación dedicado para evaluar el riesgo pulmonar preoperatorio, lo que permite individualizar la ventilación mecánica intraoperatoria [11].

Ajuste Individualizado de PEEP: La personalización del PEEP según la respuesta fisiológica del paciente es crucial para optimizar la función respiratoria y prevenir lesiones inducidas por el ventilador [11,16].

Consideraciones Especiales

En pacientes obesos, las maniobras de reclutamiento y el uso de PEEP han mostrado beneficios en la mejora de la oxigenación y la compliance pulmonar [15,18].

Las complicaciones intraoperatorias pueden clasificarse en diferentes categorías según su origen y tipo de afectación.

Hemorragia intraoperatoria

El sangrado excesivo durante la cirugía es una de las complicaciones más frecuentes y potencialmente mortales. Puede deberse a una lesión vascular, trastornos de la coagulación o un manejo inadecuado de la hemostasia. Dependiendo de la severidad, puede requerir transfusión sanguínea, uso de agentes hemostáticos tópicos o técnicas avanzadas de control del sangrado, como la ligadura de vasos, electrocoagulación o sutura vascular.

Lesión de órganos o estructuras adyacentes

Durante el procedimiento quirúrgico, existe el riesgo de dañar órganos vecinos, nervios, vasos sanguíneos o estructuras vitales, especialmente en cirugías complejas o en pacientes con anatomía alterada. La identificación inmediata de la lesión y su reparación oportuna son fundamentales para evitar secuelas permanentes.

Complicaciones anestésicas

Los eventos adversos relacionados con la anestesia pueden incluir reacciones alérgicas, depresión respiratoria, hipotensión, hipoxia o hipertermia maligna. Estas complicaciones requieren un reconocimiento temprano y una respuesta rápida del equipo anestésico, con medidas que pueden ir desde ajustes en la administración de fármacos hasta maniobras avanzadas de soporte ventilatorio y hemodinámico.

Alteraciones hemodinámicas y metabólicas

Las cirugías prolongadas o procedimientos de alta complejidad pueden desencadenar fluctuaciones en la presión arterial, arritmias, acidosis metabólica, alteraciones electrolíticas o hipoglucemia. Es crucial el monitoreo constante de estos parámetros para detectar y corregir cualquier desviación de la normalidad antes de que se conviertan en una crisis intraoperatoria.

Infecciones y contaminación del campo quirúrgico

Aunque las infecciones postoperatorias son más frecuentes, la contaminación del campo quirúrgico puede ocurrir durante la cirugía debido a fallas en la técnica aséptica o perforaciones no identificadas de órganos como el intestino. La irrigación abundante, el uso de antibióticos profilácticos y el cierre adecuado de heridas pueden reducir el riesgo de infecciones graves.

Complicaciones mecánicas

El mal funcionamiento de equipos quirúrgicos, dispositivos de electrocauterio o fallas en sistemas de ventilación y monitorización pueden comprometer la seguridad del paciente. La verificación preoperatoria del equipo y la presencia de protocolos de contingencia son esenciales para minimizar estos riesgos.

Las complicaciones intraoperatorias varían en gravedad y frecuencia, pero todas requieren un abordaje sistemático basado en la prevención, el reconocimiento temprano y la intervención rápida para reducir la morbilidad y mortalidad asociadas[10,14,16,19].

Recuperación Postoperatoria y Seguimiento

Tras una complicación intraoperatoria, el manejo postoperatorio se vuelve crítico para minimizar secuelas y mejorar el pronóstico del paciente. La recuperación debe abordarse desde una perspectiva integral, incluyendo monitoreo intensivo, intervenciones terapéuticas tempranas y seguimiento adecuado.

El monitoreo postoperatorio inmediato es esencial en pacientes que han experimentado complicaciones intraoperatorias, ya que permite la detección temprana de alteraciones hemodinámicas, insuficiencia respiratoria o signos de infección. Dependiendo de la gravedad de la complicación, el paciente puede requerir manejo en una unidad de cuidados intensivos, donde se garantice una vigilancia continua de parámetros vitales y soporte especializado.

La identificación de secuelas y la prevención de complicaciones tardías son aspectos fundamentales en la fase de recuperación. Pacientes con hemorragias intraoperatorias pueden desarrollar anemia postoperatoria, requiriendo suplementación de hierro o transfusiones adicionales. Aquellos que han sufrido lesiones de órganos o estructuras pueden necesitar reintervención quirúrgica o rehabilitación especializada. En el caso de complicaciones anestésicas, como la hipertermia maligna, es crucial realizar estudios genéticos y brindar información al paciente sobre futuras cirugías.

El seguimiento postoperatorio debe incluir evaluación clínica regular, estudios de laboratorio e imágenes en caso de sospecha de complicaciones tardías. La vigilancia de infecciones, dehiscencias de heridas y alteraciones metabólicas es clave para evitar desenlaces adversos. Además, es importante considerar el impacto psicológico que una complicación intraoperatoria puede tener en el paciente, ofreciendo apoyo emocional y educación sobre su estado de salud.

Por último, el análisis de eventos adversos permite mejorar protocolos de seguridad y reducir la incidencia de complicaciones en futuros procedimientos. Las revisiones multidisciplinarias de casos, la implementación de mejoras en la técnica quirúrgica y el uso de simulaciones para la formación del personal son estrategias efectivas para optimizar la seguridad del paciente en el quirófano[20,21].

Referencias

1. B. De Simone et al. "Intraoperative surgical site infection control and prevention: a position paper and future addendum to WSES intra-abdominal infections guidelines." *World Journal of Emergency Surgery : WJES*, 15 (2020). <https://doi.org/10.1186/s13017-020-0288-4>.
2. Zhenmi Liu et al. "Intraoperative interventions for preventing surgical site infection: an overview of Cochrane Reviews.." *The Cochrane database of systematic reviews*, 2: CD012653 . <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012653.pub2>.
3. K. Pazarlis et al. "Preoperative MRI and Intraoperative Monitoring Differentially Prevent Neurological Sequelae in Idiopathic Scoliosis Surgical Correction, While Curves >70 Degrees Increase the Risk of Neurophysiological Incidences." *Journal of Clinical Medicine*, 11 (2022). <https://doi.org/10.3390/jcm11092602>.
4. Sandra Lee et al. "Intraoperative Hypotension in Patients Having Major Noncardiac Surgery Under General Anesthesia: A Systematic Review of Blood Pressure Optimization Strategies.." *Anesthesia and analgesia* (2024). <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000007074>.
5. D. Earle et al. "Development of a rapid response plan for intraoperative emergencies: the Circulate, Scrub, and Technical Assistance Team.." *American journal of surgery*, 213 1: 181-186 . <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2016.01.047>.
6. A. Güldner et al. "Intraoperative Protective Mechanical Ventilation for Prevention of Postoperative Pulmonary Complications: A Comprehensive Review of the Role of Tidal Volume, Positive End-expiratory Pressure, and Lung Recruitment Maneuvers." *Anesthesiology*, 123: 692–713. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000000754>.
7. Sandra Lee et al. "Intraoperative Hypotension in Patients Having Major Noncardiac Surgery Under General Anesthesia: A Systematic Review of Blood Pressure Optimization Strategies.."

- Anesthesia and analgesia* (2024).
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000007074>.
8. Aidan M. Kirkham et al. "Efficacy of Strategies Intended to Prevent Surgical Site Infection After Lower Limb Revascularization Surgery." *Annals of Surgery*, 278 (2023): e447 - e456. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000005867>.
 9. T. Weiser et al. "Tactics to Prevent Intra-Abdominal Infections in General Surgery.." *Surgical infections*, 20 2 (2019): 139-145 . <https://doi.org/10.1089/sur.2018.282>.
 10. C. Young et al. "Lung-protective ventilation for the surgical patient: international expert panel-based consensus recommendations.." *British journal of anaesthesia* (2019). <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.08.017>.
 11. Qiwen Deng et al. "Intraoperative ventilation strategies to prevent postoperative pulmonary complications: a network meta-analysis of randomised controlled trials." *British Journal of Anaesthesia*, 124 (2020): 324-335. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.10.024>.
 12. B. O'Gara et al. "Perioperative lung protective ventilation." *British Medical Journal*, 362. <https://doi.org/10.1136/bmj.k3030>.
 13. M. Mathis et al. "Intraoperative Mechanical Ventilation and Postoperative Pulmonary Complications after Cardiac Surgery.." *Anesthesiology* (2019). <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002909>.
 14. M. Aldenkortt et al. "Ventilation strategies in obese patients undergoing surgery: a quantitative systematic review and meta-analysis.." *British journal of anaesthesia*, 109 4 (2012): 493-502 . <https://doi.org/10.1093/bja/aes338>.
 15. A. Fogagnolo et al. "Management of Intraoperative Mechanical Ventilation to Prevent Postoperative Complications after General Anesthesia: A Narrative Review." *Journal of Clinical Medicine*, 10 (2021). <https://doi.org/10.3390/jcm10122656>.
 16. K. Ladha et al. "Intraoperative protective mechanical ventilation and risk of postoperative respiratory complications: hospital based registry study." *The BMJ*, 351. <https://doi.org/10.1136/bmj.h3646>.
 17. Ushma Shah et al. "Preoxygenation and intraoperative ventilation strategies in obese patients: a comprehensive review." *Current*

*Anestesiología Moderna: Fundamentos, Técnicas Avanzadas y Manejo
Perioperatorio*

- Opinion in Anaesthesiology*, 29 : 109–118.
<https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000267>.
18. E. Futier et al. "A trial of intraoperative low-tidal-volume ventilation in abdominal surgery.." *The New England journal of medicine*, 369 5: 428-37 .
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa1301082>.
 19. Dhoon TQ, Raphael D, Rajan GRC, Vaughn D, Engwall S, Vakharia S. Manejo de la hemorragia masiva intraoperatoria. APSF. 2022.
 20. hidalgofernandez (2024) Seguimiento postoperatorio | Hidalgo Fernández Abogados Hidalgo Fernández Abogados. Available at: <https://hidalgofernandezabogados.com/la-importancia-del-seguimiento-postoperatorio-en-la-prevencion-de-complicaciones-medicas/>.
 21. "Malas Praxis En El Postoperatorio | Blog de Atlas Abogados." Atlas Abogados, 21 Oct. 2024, www.atlasabogados.com/malas-practicas-en-el-seguimiento-postoperatorio/.

Anestesia Regional: Técnicas y Aplicaciones Clínicas

Lorena Alexandra Aguinsaca Guachanama

Médico General Universidad Nacional de Loja
Posgradista Anestesiología PUCE

Definición

La anestesia regional es una técnica anestésica que se utiliza para bloquear la sensación de dolor en una parte específica del cuerpo, permitiendo procedimientos quirúrgicos o terapéuticos sin la necesidad de anestesia general. Esta técnica ha evolucionado significativamente, incorporando avances tecnológicos y nuevas aplicaciones clínicas.

Técnicas de Anestesia Regional

Guía por Ultrasonido: Las técnicas de bloqueo de nervios periféricos guiadas por ultrasonido se han convertido en el estándar de oro debido a mejoras en la eficacia, facilidad de ejecución y seguridad. Esto ha aumentado la accesibilidad y utilización de la anestesia regional en la comunidad médica [1].

Bloqueos de Planos Fasciales: Han surgido nuevos bloqueos de planos fasciales, ampliando la aplicación de

la anestesia regional en el manejo de condiciones dolorosas del tórax y abdomen. Aunque los resultados preliminares son prometedores, se requiere más investigación para establecer su verdadero valor clínico [1].

Aplicaciones Clínicas

Cirugía Cardíaca: La anestesia regional, como la analgesia epidural torácica (TEA), ha demostrado ser efectiva para reducir el dolor postoperatorio y la necesidad de analgesia de rescate en pacientes sometidos a cirugía cardíaca. También se ha asociado con una reducción en el tiempo de extubación traqueal y la duración de la estancia hospitalaria [3,4].

Anestesia Fuera del Quirófano: La anestesia regional está encontrando aplicaciones viables fuera del quirófano, como en la radiología intervencionista y la medicina de emergencia, donde se utiliza para la analgesia en pacientes con trauma [2].

Pediatría: En el ámbito pediátrico, las técnicas de anestesia regional se utilizan tanto para el manejo del

dolor agudo como crónico, con un enfoque en la seguridad y la minimización de efectos adversos [6].

Beneficios y Desafíos

La anestesia regional puede reducir el riesgo de dolor postoperatorio persistente, especialmente en cirugías como la toracotomía y la cirugía de cáncer de mama [5].

Existe un creciente reconocimiento del papel crítico de la anestesia regional dentro de una estrategia anestésica multimodal, especialmente en la reducción del uso innecesario de opioides perioperatorios [1].

Un desafío continuo es cómo prolongar la anestesia regional para maximizar sus beneficios sin causar daño, lo que ha llevado a investigaciones sobre técnicas de catéter continuo y adyuvantes farmacológicos [1].

La anestesia regional ha demostrado ser una herramienta fundamental en diversas especialidades quirúrgicas y en el manejo del dolor agudo y crónico. Su capacidad para proporcionar analgesia eficaz, reducir la necesidad de opioides y minimizar los efectos adversos sistémicos la

ha convertido en una opción preferida en múltiples procedimientos. La elección de la técnica depende de la región anatómica a intervenir, la duración del procedimiento y las condiciones clínicas del paciente.

En cirugía ortopédica y traumatológica, los bloqueos periféricos han cobrado especial relevancia debido a su capacidad para proporcionar analgesia prolongada y reducir el uso de opioides postoperatorios. En procedimientos como artroplastias de rodilla y cadera, el bloqueo femoral y el bloqueo del plexo lumbar permiten una analgesia efectiva, facilitando la rehabilitación temprana. Para cirugías del miembro superior, los bloqueos del plexo braquial, en sus distintas variantes (interescalénico, supraclavicular, infraclavicular o axilar), ofrecen una anestesia efectiva y reducen las complicaciones asociadas a la anestesia general.

En cirugía abdominal y torácica, la anestesia neuroaxial y los bloqueos del plano fascial han mostrado ventajas significativas en el control del dolor postoperatorio. La anestesia epidural sigue siendo el estándar de oro en

cirugías abdominales mayores, como laparotomías y cesáreas, debido a su capacidad para proporcionar una analgesia segmentaria con menor impacto hemodinámico en comparación con la anestesia general. Sin embargo, los bloqueos del plano transversal del abdomen (TAP) y el bloqueo del cuadrado lumbar han emergido como alternativas eficaces en procedimientos laparoscópicos y en cirugías ginecológicas, ofreciendo una analgesia prolongada sin los efectos adversos sistémicos de los opioides. En cirugía torácica, el bloqueo paravertebral y los bloqueos intercostales han reemplazado en algunos casos a la anestesia epidural, debido a su menor incidencia de hipotensión y menor interferencia con la función respiratoria.

El control del dolor postoperatorio es una de las principales indicaciones de la anestesia regional. Su uso permite reducir el consumo de opioides y sus efectos adversos, como náuseas, vómitos y depresión respiratoria. La combinación de bloqueos periféricos con analgesia multimodal ha demostrado mejorar la calidad de la recuperación, permitiendo una movilización

temprana y una reducción de la estancia hospitalaria. Los catéteres perineurales, que permiten la infusión continua de anestésico local, han sido una estrategia eficaz en pacientes sometidos a cirugías mayores, proporcionando analgesia prolongada sin comprometer la función motora.

En el manejo del dolor crónico y oncológico, la anestesia regional ha sido utilizada como una estrategia terapéutica en pacientes con dolor refractario a otros tratamientos. Los bloqueos neuroaxiales, como la administración epidural de anestésicos y opioides, han sido ampliamente empleados en el tratamiento del dolor oncológico avanzado. Asimismo, los bloqueos simpáticos, como el bloqueo del plexo celíaco en pacientes con cáncer de páncreas o el bloqueo del ganglio estrellado en el síndrome de dolor regional complejo, han mostrado resultados favorables en la reducción del dolor y la mejora de la calidad de vida.

En poblaciones especiales como la pediátrica y la geriátrica, la anestesia regional ha demostrado ventajas

significativas en términos de seguridad y recuperación. En pacientes pediátricos, los bloqueos guiados por ultrasonido han mejorado la precisión y reducido el riesgo de complicaciones, permitiendo su aplicación en cirugías menores y mayores con excelentes resultados analgésicos. En adultos mayores, la reducción del uso de anestesia general y opioides ha minimizado el riesgo de delirio postoperatorio y disfunción cognitiva, factores cruciales en esta población.

En conclusión, la anestesia regional se ha convertido en una estrategia esencial en la práctica clínica moderna, con aplicaciones en múltiples especialidades quirúrgicas y en el manejo del dolor. Su capacidad para proporcionar analgesia efectiva, reducir la necesidad de opioides y mejorar la recuperación postoperatoria la ha posicionado como una técnica fundamental en la anestesiología contemporánea[7,8,9,10].

La anestesia regional es una técnica ampliamente utilizada en la práctica anestésica debido a sus múltiples beneficios, como la reducción del uso de opioides, menor impacto hemodinámico y mejor control del dolor postoperatorio. Sin embargo, como cualquier procedimiento médico, no está exenta de riesgos. La seguridad en su aplicación depende de un conocimiento profundo de la anatomía, el uso de técnicas adecuadas y el manejo oportuno de las complicaciones.

Las complicaciones inmediatas de la anestesia regional suelen estar relacionadas con la técnica de punción, la diseminación del anestésico local y el bloqueo de estructuras no deseadas. Entre las más frecuentes se encuentra la hipotensión arterial, que ocurre principalmente en bloqueos neuroaxiales debido a la inhibición del sistema nervioso simpático. Su manejo incluye la administración de líquidos intravenosos y el uso de vasopresores como efedrina o fenilefrina en casos graves.

Otra complicación importante es la toxicidad sistémica por anestésicos locales (LAST, por sus siglas en inglés), la cual ocurre cuando el anestésico local se absorbe rápidamente en la circulación sistémica o se inyecta de manera inadvertida en un vaso sanguíneo. Sus manifestaciones pueden ser neurológicas, como convulsiones, alteraciones del estado de conciencia y parestesias, o cardiovasculares, como arritmias y colapso circulatorio. El manejo de la toxicidad incluye la administración inmediata de un bolo de emulsión lipídica al 20 %, junto con soporte ventilatorio y cardiovascular.

La punción vascular accidental es otro evento adverso que puede ocurrir durante la realización de bloqueos periféricos. Para minimizar este riesgo, se recomienda el uso de guía ecográfica y la aspiración previa a la inyección del anestésico. En caso de hematoma en la zona de punción, se deben aplicar medidas de compresión y monitorizar la evolución.

En la anestesia neuroaxial, una complicación frecuente es la punción dural inadvertida, que puede derivar en una cefalea post-punción dural (CPPD). Esta cefalea se caracteriza por ser intensa, de predominio frontal y occipital, y aumentar con la posición erecta. Su tratamiento inicial incluye reposo, hidratación, administración de analgésicos y cafeína. En casos severos o persistentes, puede ser necesario realizar un parche hemático epidural con sangre autóloga para sellar la fuga de líquido cefalorraquídeo.

Entre las complicaciones tardías más relevantes se encuentran la infección en el sitio de punción, el hematoma epidural y la disfunción neurológica transitoria o permanente. La infección en el sitio de punción puede presentarse cuando no se siguen las medidas adecuadas de asepsia y antisepsia. Para prevenirla, es fundamental el uso de material estéril, una correcta desinfección de la piel y evitar múltiples intentos de punción. En casos de infección superficial, el tratamiento consiste en antibióticos, mientras que en

infecciones profundas puede ser necesaria la drenaje quirúrgico.

El **hematoma epidural** es una complicación grave que puede llevar a una compresión medular y, si no se trata de manera oportuna, a déficits neurológicos permanentes. Su riesgo aumenta en pacientes con alteraciones de la coagulación o en aquellos que reciben terapia anticoagulante. Para reducir este riesgo, se deben seguir las guías sobre el manejo de anticoagulantes y antiagregantes antes de realizar procedimientos de anestesia neuroaxial. En caso de sospecha de hematoma epidural, se debe realizar una resonancia magnética de urgencia y considerar la descompresión quirúrgica inmediata.

La **disfunción neurológica transitoria** puede manifestarse con parestesias, debilidad motora o dolor neuropático en la zona de bloqueo. En la mayoría de los casos, estos síntomas se resuelven espontáneamente en días o semanas, pero en casos raros pueden persistir y requerir evaluación neurológica. Las causas incluyen

lesión directa del nervio por la aguja, inyección intraneural o isquemia nerviosa.

Uso de Lípidos en Toxicidad por Anestésicos Locales

La toxicidad sistémica por anestésicos locales (LAST) es una de las complicaciones más temidas de la anestesia regional. Su manejo incluye la administración de emulsión lipídica al 20 %, la cual actúa como un sumidero lipídico, capturando el anestésico local y reduciendo su concentración en los tejidos diana. El protocolo estándar recomienda administrar un bolo inicial de 1,5 ml/kg, seguido de una infusión continua de 0,25 ml/kg/min durante al menos 10 minutos. En casos graves, se pueden repetir bolos adicionales y aumentar la velocidad de infusión. Además del uso de lípidos, es fundamental proporcionar soporte ventilatorio y hemodinámico hasta que el paciente se estabilice.

Guías de Seguridad y Monitoreo en Anestesia Regional

Para mejorar la seguridad en la anestesia regional, diversas sociedades científicas han establecido recomendaciones sobre su uso. Entre las estrategias más relevantes se encuentra el uso de ultrasonido para guiar la punción y mejorar la precisión del bloqueo, reduciendo el riesgo de punción vascular y lesión nerviosa. La monitorización continua del paciente durante y después del procedimiento es fundamental para detectar de manera temprana cualquier efecto adverso. Esto incluye la evaluación de signos vitales, la observación de síntomas de toxicidad y la valoración neurológica tras la recuperación del bloqueo.

Otro aspecto clave es la capacitación del personal médico, asegurando que los anestesiólogos y otros profesionales de la salud involucrados en la administración de anestesia regional cuenten con la

formación adecuada en técnicas de bloqueo, uso de ultrasonido y manejo de complicaciones. Además, se recomienda la implementación de protocolos de seguridad institucionales que incluyan listas de verificación antes de realizar un bloqueo, medidas para reducir errores en la administración de fármacos y la disponibilidad inmediata de emulsión lipídica en áreas donde se practique anestesia regional[11,12.13].

En los últimos años, la anestesia regional ha experimentado importantes avances tecnológicos y metodológicos que han mejorado su eficacia, seguridad y aplicabilidad en diversas áreas de la medicina. La integración de nuevas técnicas de imagen, el desarrollo de anestésicos locales de acción prolongada y la combinación de la anestesia regional con enfoques multimodales han transformado la manera en que se maneja el dolor perioperatorio. A medida que la investigación avanza, las perspectivas futuras apuntan hacia una mayor personalización de los bloqueos, la optimización de la analgesia y la reducción de complicaciones.

Uso de Nuevas Técnicas Guiadas por Ultrasonido

La incorporación de la ecografía en la práctica de la anestesia regional ha sido uno de los avances más significativos en las últimas décadas. Esta tecnología permite una visualización en tiempo real de las estructuras anatómicas, lo que facilita la localización precisa de los nervios y reduce el riesgo de complicaciones como la inyección intravascular o el daño neural.

El uso de ultrasonido ha demostrado una mayor tasa de éxito en comparación con los métodos tradicionales basados en referencias anatómicas y estimulación nerviosa. Además, ha permitido la aparición de nuevas técnicas de bloqueo en planos musculares y fasciales, como el bloqueo del cuadrado lumbar (QL) y los bloqueos interfasciales torácicos (Pecs y ESP), que han mejorado el control del dolor postoperatorio en cirugías abdominales y torácicas.

Desarrollo de Anestésicos Locales de Acción Prolongada

Una de las principales limitaciones de la anestesia regional es la duración limitada del efecto de los anestésicos locales convencionales. En respuesta a esta necesidad, se han desarrollado formulaciones de liberación prolongada, como la bupivacaína liposomal, que permite un alivio del dolor de hasta 72 horas con una sola inyección.

Estas nuevas formulaciones han demostrado ser eficaces en el manejo del dolor postoperatorio, reduciendo la necesidad de opioides y mejorando la recuperación funcional de los pacientes. Sin embargo, su alto costo y la variabilidad en su efectividad han limitado su adopción generalizada. La investigación futura se centra en el desarrollo de nuevas formulaciones que combinen anestésicos locales con adyuvantes como dexametasona, clonidina y dexmedetomidina para prolongar aún más la duración del bloqueo.

Aplicaciones de la Anestesia Regional en Analgesia Multimodal

El concepto de analgesia multimodal ha cobrado relevancia en el manejo del dolor perioperatorio y crónico. Este enfoque combina diferentes estrategias analgésicas para optimizar el control del dolor y minimizar los efectos adversos asociados con el uso de opioides. La anestesia regional desempeña un papel clave en este contexto, ya que permite una analgesia eficaz sin comprometer la función motora ni inducir sedación excesiva.

En cirugía ortopédica, los bloqueos continuos mediante catéteres perineurales han sido una estrategia efectiva para reducir la necesidad de opioides y mejorar la movilidad postoperatoria. En procedimientos torácicos y abdominales, la combinación de bloqueos interfasciales con analgesia epidural o analgesia intravenosa controlada por el paciente (PCA) ha demostrado ser superior a las estrategias analgésicas convencionales.

El futuro de la analgesia multimodal incluye la personalización de los tratamientos analgésicos en función del perfil del paciente y del tipo de cirugía, con la integración de biomarcadores que permitan predecir la respuesta al dolor y la eficacia de los bloqueos nerviosos.

Inteligencia Artificial y Robótica en la Anestesia Regional

El avance de la inteligencia artificial (IA) ha comenzado a influir en la anestesiología, incluida la anestesia regional. Los algoritmos de IA están siendo utilizados para mejorar la identificación de estructuras anatómicas en imágenes ecográficas, lo que facilita la localización de nervios y reduce la curva de aprendizaje para los anestesiólogos en formación.

Además, se están desarrollando sistemas de navegación asistida por IA que pueden guiar la colocación de agujas en tiempo real, minimizando el riesgo de complicaciones y mejorando la precisión de los bloqueos. Estos avances podrían permitir una mayor estandarización de las

técnicas y una reducción en la variabilidad de los resultados clínicos.

En el campo de la robótica, se están explorando sistemas de administración automatizada de anestesia regional, en los que brazos robóticos guiados por ultrasonido pueden realizar bloqueos con una precisión superior a la de los métodos manuales. Aunque esta tecnología aún se encuentra en desarrollo, su implementación futura podría revolucionar la forma en que se realizan los bloqueos nerviosos en entornos quirúrgicos y ambulatorios[14,15,16].

Conclusión

La anestesia regional ha evolucionado significativamente en los últimos años gracias a los avances en tecnología, farmacología y estrategias analgésicas. La introducción de nuevas técnicas guiadas por ultrasonido, el desarrollo de anestésicos de acción prolongada y la integración con la analgesia multimodal han permitido mejorar la eficacia y seguridad de los bloqueos nerviosos.

Las perspectivas futuras apuntan hacia una mayor automatización y personalización de los procedimientos, con la incorporación de inteligencia artificial y robótica para optimizar la precisión y reducir las complicaciones. A medida que continúe la investigación en este campo, la anestesia regional seguirá consolidándose como una herramienta fundamental en la anestesiología moderna, con un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes y en la eficiencia del manejo perioperatorio.

Referencias

1. E. Albrecht et al. "Advances in regional anaesthesia and acute pain management: a narrative review." *Anaesthesia*, 75 (2020). <https://doi.org/10.1111/anae.14868>.
2. A. Faddoul et al. "Is there a place for regional anesthesia in nonoperating room anesthesia?." *Current Opinion in Anaesthesiology* (2020). <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000897>.
3. Ke Zhou et al. "Comparison of regional anesthetic techniques for postoperative analgesia after adult cardiac surgery: bayesian network meta-analysis." *Frontiers in Cardiovascular Medicine*, 10 (2023). <https://doi.org/10.3389/fcvm.2023.1078756>.
4. Henry Liu et al. "Regional anesthesia considerations for cardiac surgery.." *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*, 33 4 (2019): 387-406 . <https://doi.org/10.1016/J.BPA.2019.07.008>.
5. Jacob L Levene et al. "Local anesthetics and regional anesthesia versus conventional analgesia for preventing persistent postoperative pain in adults and children: A Cochrane systematic review and meta-analysis update.." *Journal of clinical anesthesia*, 55 (2019): 116-127 . <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2018.12.043>.

6. R. Shah et al. "Applications of regional anaesthesia in paediatrics.." *British journal of anaesthesia*, 111 Suppl 1: i114-24 . <https://doi.org/10.1093/bja/aet379>.
7. Guevara León WX. Bloqueos de nervio periférico como una alternativa en el manejo del dolor postoperatorio en cirugías de miembro superior. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2022;50(3):234-242.
8. Guillén-Núñez R, Herrero-Martín D, Salomón-Molina PA, et al. Control inadecuado del dolor postoperatorio: factores asociados y estrategias de mejora. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2021;68(9):511-519.
9. González A, Recart F. La cirugía mayor ambulatoria: rol de la anestesia regional. En: *Curso de anestesia regional para cirugía ambulatoria*. Sociedad de Anestesiología de Chile; 2020.
10. Guamba Leiva JM, Herrera García RJ, Gallardo Aluisa SG, et al. Manejo del dolor en el postoperatorio de cirugías articulares. Nuevos enfoques. *Rev Cubana Reumatol*. 2019;21(1):e2555861.
11. Martínez Navas A, Ortiz de la Tabla González R, Vázquez Gutiérrez T. Complicaciones de los bloqueos centrales y bloqueos nerviosos periféricos. *Cir May Amb*. 2019;13(4):140-154.
12. Seguridad en anestesia loco-regional (ALR). Complicaciones de los bloqueos nerviosos periféricos.

- Revista de la Asociación de Anestesia de Argentina. 2020;70(1):102-110.
13. Consideraciones de seguridad para los bloqueos de nervios periféricos. *Anesthesia Patient Safety Foundation*. 2021.
 14. Gutiérrez Romero LA, Florez Zulbaran LC, Rivas Garcia V, Prieto Gutierrez V. Avances en Anestesiología: Técnicas, Tecnología y Seguridad del Paciente Tomo 1. 2024. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/380349560_Avan ces_en_Anestesiologia_Tecnicas_Tecnologia_y_Seguridad _del_Paciente_Tomo_1](https://www.researchgate.net/publication/380349560_Avan ces_en_Anestesiologia_Tecnicas_Tecnologia_y_Seguridad_del_Paciente_Tomo_1)
 15. Tyagi A, Tyagi A, Kaur M, Aggarwal R, Soni KD, Sivaswamy J, et al. Nerve Block Target Localization and Needle Guidance for Autonomous Robotic Ultrasound Guided Regional Anesthesia. 2023. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/2308.03717>
 16. Gómez-Ríos MA, Fernández-Goti MC, García-Fernández J. Medicina perioperatoria: ¿El futuro de la anestesiología? *Rev Chil Anest*. 2018;47(4):428-434.

Manejo del Dolor Crónico: Enfoques Intervencionistas y Farmacológicos

Nathaly Jiménez Cruzatty

Médico Cirujano Universidad Laica Eloy Alfaro de
Manabí

Posgradista Anestesiología PUCE

Definición

El manejo del dolor crónico es un desafío significativo en el ámbito de la salud, que requiere un enfoque integral para mejorar la calidad de vida de los pacientes. Este resumen aborda los enfoques intervencionistas y farmacológicos en el manejo del dolor crónico, destacando las estrategias más efectivas y las direcciones futuras de la investigación.

Enfoques Farmacológicos

Los métodos farmacológicos son una parte esencial del manejo del dolor, utilizando una variedad de medicamentos que actúan a través de diferentes mecanismos para aliviar el dolor y minimizar los efectos adversos. Un enfoque multimodal que combine varios analgésicos puede mejorar el alivio del dolor mientras se reducen los efectos secundarios [1]. En el caso de los niños, las terapias farmacológicas han mostrado beneficios en la reducción del dolor, aunque la evidencia

es de baja certeza, lo que sugiere la necesidad de más investigaciones [2].

Enfoques Intervencionistas

Los enfoques intervencionistas incluyen técnicas como bloqueos nerviosos, inyecciones de esteroides, opioides intratecales, neuroestimulación y bombas intratecales. Estas técnicas son efectivas para tratar el dolor refractario, reducir el uso de narcóticos y mejorar la calidad de vida [4]. En el manejo del dolor espinal crónico, las inyecciones epidurales y la adhesiolisis percutánea han demostrado ser efectivas, con recomendaciones fuertes para su uso a largo plazo [3,5].

Intervenciones No Farmacológicas

Las intervenciones no farmacológicas, como la terapia psicológica y la actividad física, han mostrado efectos positivos en la reducción del dolor crónico, especialmente en adultos mayores. Estas intervenciones pueden reducir la interferencia del dolor y mejorar el rendimiento físico. En el caso de la esclerosis múltiple,

aunque se utilizan ampliamente, la evidencia sobre su efectividad es limitada, lo que indica la necesidad de más estudios con metodologías robustas [6].

Desafíos y Direcciones Futuras

A pesar de los avances en el manejo del dolor crónico, persisten desafíos significativos, como la variabilidad en la efectividad de las intervenciones y la necesidad de más estudios de alta calidad. Las futuras investigaciones deben centrarse en mejorar la certeza de la evidencia y explorar nuevos objetivos farmacológicos y sistemas de administración de medicamentos [1,2].

En conclusión, el manejo del dolor crónico requiere un enfoque multidisciplinario que combine intervenciones farmacológicas, intervencionistas y no farmacológicas para optimizar los resultados del tratamiento y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

¿Cuáles son los enfoques no farmacológicos para el dolor crónico?

Los enfoques no farmacológicos para el manejo del dolor crónico son variados y se utilizan ampliamente debido a las preocupaciones sobre el uso excesivo de medicamentos. Estos enfoques incluyen terapias físicas, psicológicas y alternativas, cada una con diferentes mecanismos de acción y niveles de evidencia sobre su eficacia.

Principales Enfoques No Farmacológicos

Terapias Físicas: El ejercicio físico es fundamental en el manejo del dolor crónico, mejorando la movilidad y la calidad de vida a través de la liberación de endorfinas y efectos antiinflamatorios [11]. Programas de ejercicio han mostrado reducciones significativas en el dolor, especialmente en condiciones como el dolor de hombro crónico [8].

Terapias Psicológicas: La terapia cognitivo-conductual (TCC) y la meditación, como el mindfulness, ayudan a modificar la percepción del dolor y mejorar el bienestar

emocional [8] [12]. Estas intervenciones han demostrado reducir la intensidad del dolor y mejorar las dimensiones no sensoriales del dolor [12].

Terapias Alternativas: La acupuntura y la medicina herbal, como el uso de cannabis inhalado y la inyección de Compound Kushen, han mostrado ser prometedoras en el alivio del dolor crónico [9,10]. Estas terapias funcionan a través de la modulación de neurotransmisores y efectos antiinflamatorios [11].

Terapias Manuales: Incluyen manipulaciones quiroprácticas y masajes, que proporcionan alivio del dolor mediante la movilización articular y la relajación muscular [11].

Intervenciones No Farmacológicas en el Manejo del Dolor

El manejo del dolor es un aspecto crucial en el tratamiento de diversas condiciones médicas. Las intervenciones no farmacológicas ofrecen alternativas que pueden complementar o, en algunos casos, sustituir el uso de medicamentos, especialmente en poblaciones donde los tratamientos farmacológicos presentan limitaciones o riesgos.

Tipos de Intervenciones No Farmacológicas

Acupuntura y Acupresión: Estas técnicas han mostrado efectos positivos en la reducción del dolor, especialmente en el contexto del trabajo de parto y en pacientes con dolor neuropático [13,15,18].

Terapias Psicológicas: La terapia cognitivo-conductual y otras formas de psicoterapia, como la hipnosis y el biofeedback, han sido utilizadas para manejar el dolor crónico, mostrando beneficios en la reducción de la

intensidad del dolor y en la mejora de síntomas psicológicos asociados [14,16,21].

Terapias Físicas: El ejercicio y la hidroterapia, como el Ai Chi, han demostrado ser útiles en el manejo del dolor crónico, especialmente en adultos mayores y en personas con esclerosis múltiple [14,16].

Terapias Sensoriales: La aromaterapia, la musicoterapia y la realidad virtual son intervenciones que han mostrado potencial en la reducción del dolor en diversos contextos, incluyendo cuidados paliativos y unidades de cuidados intensivos [13,17,19].

Eficacia y Seguridad

Evidencia de Eficacia: Las intervenciones no farmacológicas han mostrado ser efectivas en la reducción del dolor en diversas poblaciones, incluyendo mujeres en trabajo de parto, pacientes con demencia y adultos mayores con dolor neuropático [15,18,20]. Sin embargo, la evidencia varía en calidad y cantidad, y se necesitan más estudios para confirmar estos hallazgos [14,16].

Seguridad: Generalmente, estas intervenciones son seguras y bien toleradas, con pocos efectos adversos reportados. Esto las hace especialmente atractivas para poblaciones vulnerables, como los adultos mayores y los pacientes pediátricos [18].

Desafíos y Direcciones Futuras

Investigación Adicional: Se requiere más investigación de alta calidad para establecer la eficacia a largo plazo de estas intervenciones y para desarrollar guías de implementación óptimas [13,14].

Personalización del Tratamiento: Es crucial adaptar las intervenciones a las preferencias y necesidades individuales de los pacientes, lo que puede mejorar la adherencia y los resultados del tratamiento [15,17].

Tabla 1. Comparación de Intervenciones Farmacológicas en Dolor Crónico

Clase de Fármaco	Mecanismo de Acción	Indicación Principal	Efectos Adversos Comunes
AINEs	Inhibición COX-1/COX-2	Dolor musculoesquelético	Úlceras, dispepsia
Opioides	Activación de receptores μ	Dolor intenso, cáncer	Dependencia, sedación
Antidepresivos	Modulación serotonina/noradrenalina	Dolor neuropático, fibromialgia	Boca seca, somnolencia
Anticonvulsivantes	Estabilización neuronal	Neuralgia, migraña	Mareo, fatiga

Referencias

1. Nasser M Alorfi et al. "Pharmacological Methods of Pain Management: Narrative Review of Medication Used." *International Journal of General Medicine*, 16 (2023): 3247 - 3256. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S419239>.
2. E. Fisher et al. "Efficacy and safety of pharmacological, physical, and psychological interventions for the management of chronic pain in children: a WHO systematic review and meta-analysis.." *Pain* (2021). <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000002297>.
3. L. Manchikanti et al. "Comprehensive review of therapeutic interventions in managing chronic spinal pain.." *Pain physician*, 12 4: E123-98 .
4. H. Gharaei et al. "Interventional Pain Management." , 2. <https://doi.org/10.15226/2374-684X/2/1/00114>.
5. L. Manchikanti et al. "Epidural Interventions in the Management of Chronic Spinal Pain: American Society of Interventional Pain Physicians (ASIPP) Comprehensive Evidence-Based Guidelines.." *Pain physician*, 24 S1 (2021): S27-S208 . <https://doi.org/10.36076/ppj.2021.24.s27-s208>.
6. B. Amatya et al. "Non-pharmacological interventions for chronic pain in multiple sclerosis.." *The Cochrane database of systematic reviews*, 12: CD012622 . <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012622.pub2>.

7. W. Becker et al. "Barriers and facilitators to use of non-pharmacological treatments in chronic pain." *BMC Family Practice*, 18. <https://doi.org/10.1186/s12875-017-0608-2>.
8. Inga Boldt et al. "Non-pharmacological interventions for chronic pain in people with spinal cord injury.." *The Cochrane database of systematic reviews*, 11: CD009177 . <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009177.pub2>.
9. B. Houzé et al. "Reprint of: Efficacy, tolerability, and safety of non-pharmacological therapies for chronic pain: An umbrella review on various CAM approaches." *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 87 : 307-321. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2018.08.002>.
10. B. Houzé et al. "Efficacy, tolerability, and safety of non-pharmacological therapies for chronic pain: An umbrella review on various CAM approaches." *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 79: 192-205. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.06.035>.
11. Rajeev Gupta et al. "Non-pharmaceutical management of chronic pain." *GSC Advanced Research and Reviews* (2023). <https://doi.org/10.30574/gscarr.2023.16.2.0112>.
12. Beatriz Manarte Pinto et al. "Enhancing Chronic Non-Cancer Pain Management: A Systematic Review of Mindfulness Therapies and Guided Imagery Interventions."

Medicina, 60 (2024).
<https://doi.org/10.3390/medicina60050686>.

13. Mustafa Ali Kassim Kassim et al. "Non-Pharmacological Interventions for Pain Management in Hemodialysis: A Narrative Review." *Journal of Clinical Medicine*, 12 (2023). <https://doi.org/10.3390/jcm12165390>.
14. B. Amatya et al. "Non-pharmacological interventions for chronic pain in multiple sclerosis.." *The Cochrane database of systematic reviews*, 12: CD012622 . <https://doi.org/10.1002/14651858.CD012622.pub2>.
15. Yi-ping Hu et al. "Efficacy and safety of non-pharmacological interventions for labour pain management: A systematic review and Bayesian network meta-analysis.." *Journal of clinical nursing* (2021). <https://doi.org/10.1111/jocn.15865>.
16. D. Leung et al. "Non-Pharmacological Interventions for Chronic Pain in Older Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis.." *The Gerontologist* (2024). <https://doi.org/10.1093/geront/gnae010>.
17. Suzan van Veen et al. "Non-pharmacological interventions feasible in the nursing scope of practice for pain relief in palliative care patients: a systematic review." *Palliative Care and Social Practice*, 18 (2024). <https://doi.org/10.1177/26323524231222496>.

18. Ashleigh Holmes et al. "Non-Pharmacological Management of Neuropathic Pain in Older Adults: A Systematic Review.." *Pain medicine* (2023). <https://doi.org/10.1093/pm/pnad112>.
19. R. Sandvik et al. "Pain relief from non-pharmacological interventions in the intensive care unit: a scoping review.." *Journal of clinical nursing* (2020). <https://doi.org/10.1111/jocn.15194>.
20. Zhuming Bao et al. "Non-pharmacological interventions for pain management in patients with dementia: A mixed-methods systematic review.." *Journal of clinical nursing* (2021). <https://doi.org/10.1111/jocn.15963>.
21. D. Nicklin et al. "What non-pharmacological and non-invasive pain management interventions are available for individuals from Turkish-speaking ethnic groups with non-malignant chronic pain? A scoping review of published literature." *British Journal of Pain*, 17 (2023): 546 - 559. <https://doi.org/10.1177/20494637231196646>.

Manejo de la Vía Aérea Difícil: Estrategias y Herramientas

Ney Asdrubal Macias Valdez

Médico Cirujano Universidad Laica Eloy Alfaro de
Manabí

Posgradista Anestesiología PUCE

Definición

El manejo de la vía aérea difícil es un aspecto crítico en la práctica de la anestesia y en situaciones de emergencia médica. La identificación y el manejo adecuado de una vía aérea difícil son esenciales para garantizar la seguridad del paciente y minimizar complicaciones potencialmente mortales.

Estrategias y Algoritmos

Las estrategias para el manejo de la vía aérea difícil incluyen el uso de algoritmos y guías desarrolladas por diversas sociedades nacionales. Aunque no existe evidencia contundente que respalde una estrategia específica, se acuerda ampliamente que tener un plan predefinido mejora los resultados [1,3,4]. Los algoritmos generalmente siguen un proceso de cuatro pasos que incluye intubación traqueal, ventilación con mascarilla facial, uso de dispositivos supraglóticos y, en última instancia, una vía aérea quirúrgica de emergencia [3, 1].

Herramientas y Técnicas

El uso de videolaringoscopios y dispositivos supraglóticos se recomienda como primera opción para la intubación traqueal, especialmente en neonatos y lactantes [2,4]. Además, se sugiere la oxigenación apneica durante la intubación y el uso de un estilete para reforzar los tubos traqueales en situaciones de anatomía laríngea anterior [2]. En situaciones de intubación fallida, los dispositivos supraglóticos son recomendados para proporcionar oxigenación mientras se decide el siguiente paso [4,1].

Factores Humanos y Preparación

La preparación preoperatoria y la evaluación exhaustiva son cruciales para reducir las complicaciones asociadas con la vía aérea difícil [6,7]. La planificación debe incluir factores específicos del paciente y de la situación, considerando la historia previa de intubaciones y el nivel de obstrucción de la vía aérea [7]. La práctica regular y el entrenamiento en el uso de técnicas de rescate, como

la cricotiroidotomía, son esenciales para todos los anestesiistas [4,8].

Desafíos y Direcciones Futuras

A pesar de los avances en tecnología y estrategias, la gestión de la vía aérea difícil sigue siendo un desafío. La falta de un algoritmo universalmente reconocido y la variabilidad en la implementación de las guías son áreas que requieren atención [3,5]. La mejora continua en la formación y el desarrollo de protocolos simplificados podrían mejorar la capacidad de los proveedores para manejar situaciones de vía aérea difícil de manera más efectiva [5,8].

Evaluación de la Vía Aérea

La evaluación preoperatoria de la vía aérea es un paso fundamental para anticipar y manejar una posible vía aérea difícil (VAD). A pesar de la existencia de múltiples escalas y pruebas predictivas, ninguna es completamente fiable por sí sola, por lo que se recomienda el uso

combinado de varias herramientas para mejorar la precisión del diagnóstico.

Métodos de Predicción de Vía Aérea Difícil

Uno de los métodos más utilizados es la escala de Mallampati, una prueba sencilla que evalúa la visibilidad de las estructuras orofaríngeas con el paciente sentado, boca abierta y lengua protruyente. Se divide en cuatro clases: desde la clase I, en la que se observan completamente el paladar blando, la úvula y los pilares amigdalinos, hasta la clase IV, donde no se visualiza ni la úvula ni el paladar blando. Los pacientes con Mallampati III o IV tienen un mayor riesgo de vía aérea difícil, aunque esta prueba presenta limitaciones debido a la variabilidad interobservadora.

Otro parámetro importante es la distancia tiromentoniana, que mide la distancia entre la prominencia tiroidea y el mentón con la cabeza en extensión. Si es menor a 6 cm, se asocia con dificultad en la intubación debido a una reducción del espacio para

la manipulación de los instrumentos. De manera complementaria, la distancia esternomentoniana, que se mide desde la escotadura esternal hasta el mentón con la cabeza en extensión, también puede ser útil. Un valor menor a 12.5 cm indica una limitación en la alineación de los ejes oro-, naso- y laringofaríngeo, lo que puede dificultar la laringoscopia.

La apertura bucal también debe ser evaluada, ya que una limitación en la separación de los incisivos puede impedir la adecuada inserción del laringoscopio o de dispositivos supraglóticos. Se considera que una apertura menor a 3 cm es indicativa de intubación difícil.

La escala de Cormack-Lehane es un método utilizado durante la laringoscopia directa para describir la visualización de la glotis. Se clasifica en cuatro grados, desde el grado I, en el que se observa completamente la glotis, hasta el grado IV, donde no se visualizan estructuras glóticas. Los grados III y IV se asocian con una intubación difícil y requieren estrategias alternativas,

como el uso de videolaringoscopios o guías de intubación.

Otro enfoque útil es el Índice de Dificultad de Intubación (IDS), desarrollado por Adnet, que asigna puntuaciones según diferentes parámetros como el número de intentos de intubación, la necesidad de maniobras auxiliares o la visualización de la glotis. Un IDS igual o superior a 5 indica una intubación difícil y la necesidad de medidas avanzadas para asegurar la vía aérea.

Limitaciones de los Métodos de Predicción

Ningún método de predicción es infalible. Estudios recientes han demostrado que la combinación de varias pruebas mejora la precisión diagnóstica, pero sigue existiendo un margen de error. Factores como la variabilidad anatómica entre pacientes, la experiencia del operador y las condiciones clínicas en las que se realiza la evaluación influyen en la eficacia de estas herramientas.

Evaluación de la Vía Aérea en Situaciones de Emergencia

En escenarios de urgencia, como en pacientes inconscientes, con traumatismo facial o edema de glotis, la evaluación de la vía aérea es limitada y debe realizarse de manera rápida y eficiente. En estos casos, la inspección visual de la vía aérea, la identificación de signos de obstrucción y la evaluación del riesgo de ventilación con bolsa-mascarilla son esenciales. Además, es crucial contar con un plan anticipado de rescate, que puede incluir videolaringoscopia, dispositivos supraglóticos o cricotiroidotomía en casos extremos.

En conclusión, la evaluación de la vía aérea es un proceso dinámico que debe integrar múltiples herramientas para predecir posibles dificultades. La combinación de pruebas clínicas y la preparación ante escenarios adversos son clave para garantizar un manejo exitoso de la vía aérea y minimizar complicaciones[9,10,11].

Algoritmos de Manejo de la Vía Aérea Difícil

El manejo de la vía aérea difícil (VAD) debe seguir un enfoque estructurado basado en algoritmos diseñados para optimizar la toma de decisiones y reducir el riesgo de complicaciones. Diversas sociedades científicas han desarrollado guías que proponen estrategias sistemáticas para abordar estos escenarios, destacando el algoritmo de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) y las recomendaciones de la Difficult Airway Society (DAS), actualizadas en 2020.

El algoritmo de la ASA enfatiza la necesidad de una evaluación preoperatoria minuciosa para identificar pacientes en riesgo de VAD y seleccionar la estrategia de manejo más adecuada. Cuando se anticipa una vía aérea difícil, recomienda considerar la intubación despierta con fibrobroncoscopio como primera opción, asegurando la oxigenación y minimizando el riesgo de hipoxia. Si la vía aérea difícil no es anticipada y se enfrenta una intubación fallida, el algoritmo propone una secuencia de pasos que incluyen la optimización de la laringoscopia,

el uso de dispositivos supraglóticos y, en casos extremos, la vía aérea quirúrgica como último recurso.

Las guías de la Difficult Airway Society de 2020 establecen un enfoque basado en cuatro planes secuenciales. El **Plan A** consiste en la intubación traqueal primaria con laringoscopia directa o videolaringoscopia. Si este intento falla, se procede al **Plan B**, que incluye la inserción de un dispositivo supraglótico para restablecer la oxigenación. Si la ventilación con dispositivos supraglóticos también es ineficaz, el **Plan C** sugiere reintentar la ventilación con mascarilla facial, empleando maniobras optimizadoras como la elevación del mentón y la aplicación de presión cricoidea. En caso de que todas las estrategias anteriores fracasen y se establezca una emergencia por imposibilidad de oxigenación, el **Plan D** indica la necesidad de una vía aérea quirúrgica mediante cricotiroidotomía o traqueostomía de emergencia.

Otra estrategia ampliamente aceptada es el enfoque basado en cuatro pilares: preparación, optimización, plan

primario y plan de rescate. La **preparación** implica la identificación temprana de una posible VAD y la selección de los dispositivos necesarios para su manejo. La **optimización** se centra en mejorar las condiciones para la intubación mediante el posicionamiento adecuado del paciente, la administración de oxígeno y el uso de fármacos para facilitar la instrumentación. El **plan primario** establece el método inicial para asegurar la vía aérea, mientras que el **plan de rescate** considera alternativas en caso de fallo del abordaje primario, evitando la repetición de intentos fallidos que puedan agravar la situación.

La integración de estos algoritmos en la práctica clínica requiere entrenamiento continuo y simulación en escenarios de crisis. La estandarización del manejo de la VAD ha demostrado reducir la incidencia de complicaciones graves, como hipoxia, broncoaspiración y trauma laríngeo. Además, la disponibilidad de guías claras facilita la toma de decisiones en situaciones de alta presión, mejorando los resultados en pacientes críticos[12,13,14,15].

Estrategias en Escenarios Específicos

El manejo de la vía aérea difícil (VAD) varía según el contexto clínico y las características individuales del paciente. Existen escenarios donde la aplicación de estrategias estándar puede no ser suficiente, lo que obliga a adaptar las técnicas y herramientas disponibles para garantizar la seguridad y eficacia en la intubación.

En el paciente despierto, el manejo de la vía aérea se enfoca en minimizar el riesgo de hipoxia y broncoaspiración. La intubación con fibrobroncoscopía es la técnica de elección, ya que permite una visualización clara de la vía aérea mientras el paciente mantiene su respiración espontánea. Es fundamental una adecuada sedación y analgesia, evitando la depresión respiratoria y facilitando la colaboración del paciente.

En pediatría, la anatomía de la vía aérea presenta diferencias significativas con respecto al adulto. La vía aérea es más estrecha, la lengua es proporcionalmente más grande y la laringe tiene una posición más anterior.

Estas particularidades aumentan el riesgo de obstrucción y dificultan la visualización glótica durante la intubación. En estos casos, la ventilación con bolsa-mascarilla debe optimizarse antes de intentar la laringoscopia, y se recomienda el uso de videolaringoscopios y dispositivos supraglóticos de tamaño adecuado para la edad.

Los pacientes con trauma cervical representan un desafío adicional, ya que la necesidad de mantener la inmovilización de la columna limita la movilidad del cuello y puede dificultar la alineación de los ejes de la vía aérea. En estos casos, la intubación con videolaringoscopio es preferida sobre la laringoscopia directa, ya que permite una mejor visualización sin necesidad de hiperextender el cuello. En situaciones críticas, donde la intubación es imposible y la oxigenación se ve comprometida, debe considerarse la cricotiroidotomía como procedimiento de rescate.

En pacientes con obesidad mórbida, la dificultad en el manejo de la vía aérea se debe a la presencia de un

cuello corto y ancho, mayor tejido adiposo en la faringe y una menor capacidad residual funcional, lo que predispone a una rápida desaturación. Para mejorar la oxigenación y la laringoscopia, se recomienda la posición en rampa, elevando el torso y la cabeza hasta alinear el conducto auditivo externo con el esternón. La preoxigenación prolongada y el uso de videolaringoscopios también han demostrado ser estrategias efectivas en este grupo de pacientes.

El manejo de la vía aérea en el embarazo presenta particularidades importantes debido a los cambios fisiológicos que ocurren en el sistema respiratorio y gastrointestinal. El edema de la mucosa respiratoria y la disminución del volumen pulmonar funcional aumentan el riesgo de desaturación, mientras que el retraso en el vaciamiento gástrico eleva la probabilidad de broncoaspiración. La preoxigenación con oxígeno al 100% durante al menos tres minutos y la intubación con videolaringoscopio son estrategias recomendadas. Además, se debe asumir que todas las pacientes embarazadas tienen un alto riesgo de aspiración, por lo

que es fundamental la administración de agentes para reducir la acidez gástrica y el uso de maniobra de Sellick al inducir la anestesia.

En el entorno prehospitalario, el manejo de la VAD es aún más desafiante debido a la falta de recursos, la dificultad para posicionar adecuadamente al paciente y la posible presencia de trauma concomitante. La identificación temprana de una vía aérea difícil y la preparación de un plan alternativo son esenciales. En situaciones donde la intubación resulta fallida, el uso de dispositivos supraglóticos o, en casos extremos, la realización de una vía aérea quirúrgica pueden ser las únicas opciones disponibles.

Cada uno de estos escenarios requiere un enfoque individualizado y un conocimiento profundo de las estrategias más eficaces para minimizar riesgos y mejorar los desenlaces clínicos. La capacitación en simulación de situaciones complejas y el acceso a equipos adecuados son fundamentales para mejorar el manejo de la vía aérea en estos pacientes[16,17].

Prevención y Manejo de Complicaciones

El manejo de la vía aérea difícil (VAD) conlleva riesgos que pueden comprometer la seguridad del paciente si no se identifican y abordan oportunamente. Las complicaciones más relevantes incluyen hipoxia, aspiración pulmonar, trauma laríngeo y traqueal, además de las consecuencias sistémicas derivadas de intentos fallidos de intubación. La prevención y el tratamiento adecuado de estas complicaciones son fundamentales para mejorar los desenlaces clínicos.

La hipoxia es la complicación más crítica, ya que puede generar daño neurológico irreversible en pocos minutos. Su prevención inicia con una adecuada preoxigenación antes de la inducción anestésica, utilizando oxígeno al 100% con una mascarilla facial durante al menos tres minutos o con ventilaciones espontáneas profundas en pacientes colaboradores. En casos de VAD anticipada, la oxigenación apnéica con cánulas nasales de alto flujo puede extender el tiempo de seguridad durante los intentos de intubación. Si la hipoxia se presenta durante

el procedimiento, se debe suspender la intubación, restablecer la ventilación con mascarilla y, si es necesario, utilizar dispositivos supraglóticos para garantizar la oxigenación.

La aspiración pulmonar es otro riesgo significativo, especialmente en pacientes con estómago lleno o con alteraciones en la motilidad esofágica. Para minimizar este peligro, se recomienda el uso de medidas profilácticas como la administración de antiácidos, procinéticos y bloqueadores H₂ en pacientes con alto riesgo de aspiración. La maniobra de Sellick, que consiste en la aplicación de presión sobre el cartílago cricoides, puede ayudar a reducir el riesgo de regurgitación durante la inducción. En caso de que ocurra aspiración, se debe interrumpir el procedimiento, aspirar la vía aérea y considerar la administración de oxígeno con presión positiva para minimizar la insuficiencia respiratoria asociada.

Las lesiones laríngeas y traqueales pueden ocurrir debido a maniobras repetitivas o al uso inadecuado de

dispositivos de intubación. El trauma mecánico causado por la presión del tubo endotraqueal o del laringoscopio puede provocar edema, hematomas o incluso desgarros en la mucosa. Para evitar estas lesiones, es fundamental limitar los intentos de intubación a un máximo de tres, utilizando estrategias alternativas si el primer intento no tiene éxito. Además, la elección del tamaño adecuado del tubo endotraqueal y la lubricación del mismo pueden reducir el riesgo de daño tisular.

Una estrategia clave para minimizar complicaciones es la implementación de protocolos de manejo estructurados y la capacitación continua del personal médico. La simulación en escenarios de crisis permite mejorar la toma de decisiones y la ejecución de maniobras en situaciones reales. Además, el uso de algoritmos de manejo de la VAD, como los propuestos por la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) y la Difficult Airway Society (DAS), ayuda a estandarizar la respuesta ante emergencias[7,10,14,15].

Referencias

1. T. Heidegger et al. "Strategies and algorithms for management of the difficult airway.." *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*, 19 4: 661-74 .
<https://doi.org/10.1016/J.BPA.2005.07.001>.
2. N. Disma et al. "Airway management in neonates and infants." *European Journal of Anaesthesiology*, 41 (2023): 3 - 23. <https://doi.org/10.1097/EJA.0000000000001928>.
3. D. Edelman et al. "Difficult airway management algorithms: a directed review." *Anaesthesia*, 74 (2019).
<https://doi.org/10.1111/anae.14779>.
4. C. Frerk et al. "Difficult Airway Society guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults." *BJA: British Journal of Anaesthesia*, 115 : 827 - 848.
<https://doi.org/10.1093/bja/aev371>.
5. Zeping Xu et al. "Anticipated and unanticipated difficult airway management." *Current Opinion in Anaesthesiology*, 31 (2017): 96–103.
<https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000540>.
6. L. Berkow et al. "Strategies for airway management.." *Best practice & research. Clinical anaesthesiology*, 18 4: 531-48 . <https://doi.org/10.1016/J.BPA.05.006>.

7. L. Matrká et al. "Approach to Difficult Airway Management." *DeckerMed Otolaryngology* (2021). <https://doi.org/10.2310/ot.7058>.
8. A. Niven et al. "Techniques for the difficult airway." *Current Opinion in Critical Care*, 19: 9–15. <https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e32835c6014>.
9. Arango-Quintero A, Muñoz-López M, Gómez-Ríos Á, Arango-Quintero A, Muñoz-López M, Gómez-Ríos Á. Evaluación de la vía aérea difícil a través de ultrasonido con transductor lineal. *Rev Mex Anesthesiol*. 2022;45(4):307-13.
10. More J. Test predictores de vía aérea difícil y hallazgos bajo laringoscopia directa en pacientes intervenidos en el Hospital General Esmeraldas Sur "Delfina Torres de Concha". *Rev Ecuat Anesthesiol*. 2020;2(1):15-22.
11. Saito T, Tagami T, Kondo Y, et al. Advances in the practice and research of emergency airway management. *J Intensive Care*. 2019;7:50.
12. Zumbana Naula FA, Meza Fonseca MA, Vásquez Medina GA, Masache Jadán BG, Ortiz Quiroz PV, Trujillo Hurtado DR. Actualización en el manejo de la vía aérea difícil: Artículo de revisión. *LATAM Rev Lat Am Cienc Soc Humanid*. 2024;5(6):330-41.
13. Sociedad Americana de Anestesiología. Algoritmo de vía aérea difícil ASA 2022. Urgencias y emergencias. 2022.

14. Vygon. Guías 2022 ASA (Sociedad Americana de Anestesiólogos) sobre el manejo de la vía aérea difícil. Campus Vygon. 2022.
15. Revista Española de Anestesiología y Reanimación. Guías y algoritmos para el manejo de la vía aérea difícil. Rev Esp Anesthesiol Reanim.;64(9):508-15.
16. Alvarado Ferllini M, Montero Fonseca J, Herrera Pérez JC. Consideraciones en el manejo de la vía aérea en embarazadas. Rev Méd Sinerg. 2021;6(2):e646.
17. Alanoğlu Z, Erkoç SK, Güçlü ÇY, Meço BC, Baytaş V, Can ÖS, et al. Challenges of obstetric anesthesia: difficult laryngeal visualization. Acta Clin Croat.;55(1):68-72.